

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

# **Reabilitação Respiratória no doente asmático: Relevância da Cinesiterapia**

Artigo de revisão bibliográfica

Cristina Andreia Mendes dos Santos

[crist.mendesdossantos@gmail.com](mailto:crist.mendesdossantos@gmail.com)

**M**

**Maio 2018**



# **REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA NO DOENTE ASMÁTICO: RELEVÂNCIA DA CINESITERAPIA**

Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Medicina submetida ao  
Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto

## **ESTUDANTE:**

Cristina Andreia Mendes dos Santos

6º Ano do Mestrado Integrado em Medicina

Número de Aluno: 201008378

Número de Telemóvel: 968767749

Correio Eletrónico: [crist.mendesdossantos@gmail.com](mailto:crist.mendesdossantos@gmail.com)

Afiliação: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Endereço: Rua de Jorge Viterbo Ferreira n.º 228, 4050-313 Porto, Portugal

## **ORIENTADOR:**

Professor Doutor António Pedro Pinto Cantista

Grau académico: Doutoramento

Título profissional: Assistente Graduado de Medicina Física e Reabilitação

Porto, Maio de 2018

Autor: Cristina Andreia Mendes dos Santos



---

Orientador: Professor Doutor António Pedro Pinto Cantista



---

Porto, Maio de 2018



## Agradecimentos

Ao Senhor Professor Doutor António Pedro Cantista, pela orientação exímia desta tese de mestrado e pelos esclarecimentos oportunos e céleres a todas as minhas questões e dúvidas.

À Doutora Ana Margarida Ribeiro, interna de formação específica de medicina física e reabilitação do centro hospitalar do Porto pela ajuda na procura de bibliografia para a melhor realização deste trabalho.

## Resumo

**Introdução:** A Asma é uma das doenças crónicas mais comuns ao nível mundial. É uma doença heterogénea, geralmente caracterizada por inflamação crónica das vias aéreas, aumento da hiperreatividade brônquica e obstrução do fluxo aéreo. Atualmente afeta mais de 300 milhões de pessoas em todo o Mundo, tendo a sua prevalência aumentado nos últimos 30 anos. Em Portugal, estima-se uma prevalência de 6,8%, tendo este valor aumentado especialmente nas crianças e jovens adultos. Perante uma doença crónica, que apresenta alterações importantes na capacidade de exercício físico e bem-estar dos doentes, para além do tratamento farmacológico, é essencial providenciar tratamentos não farmacológicos que contribuam para melhorar a qualidade de vida destes doentes. Assim, a reabilitação respiratória poderá apresentar benefícios no doente asmático, sendo a cinesiterapia uma das modalidades utilizada através de variadas técnicas. Os programas de cinesiterapia respiratória têm como objetivos a redução do trabalho ventilatório e otimização das trocas gasosas.

**Objetivos:** O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica que permita clarificar o papel da reabilitação no doente asmático, incidindo preferencialmente nas técnicas de cinesiterapia respiratória. Pretende-se também salientar a importância desta patologia no que concerne ao seu impacto na sobrevida e na qualidade de vida dos doentes.

**Metodologia:** Foi efetuada uma pesquisa de artigos em que os assuntos essenciais consistissem em “Asma”, “Reabilitação pulmonar” e “Cinesiterapia” de acordo com a lista de “MESH words”, no site de publicação científica da base MEDLINE-Pubmed, bem como a Enciclopédia médico-cirúrgica onde foram pesquisadas publicações consideradas relevantes na área. Os artigos foram selecionados ou excluídos, numa primeira fase, em função do título e/ou do resumo, tendo sido selecionados artigos publicados nos últimos 18 anos (2000-2018), em inglês, espanhol, francês ou português. A pesquisa incluiu, numa fase posterior, artigos anteriores a 2000, para uma melhor abordagem do tema.

**Conclusão:** Embora haja alguma relevância da cinesiterapia no tratamento do doente asmático, verifica-se uma insuficiente definição clara de estratégias para a utilização e aplicação das técnicas nas diversas patologias pulmonares e, particularmente, na asma, no sentido de aumentar a efetividade destas. Igualmente se realça uma ausência de um consenso de nomenclatura internacional que permita uma melhor sistematização e disponibilização de informação para facilitar a pesquisa bibliográfica sobre o tema.

**Palavras-chave (MESH words):** *Asma; Terapia respiratória; Cinesiologia aplicada; Exercícios de respiração; Modalidades de fisioterapia;*

## Abstract

**Introduction:** Asthma is one of the most common chronic diseases worldwide. It is a heterogeneous disease, usually characterized by chronic inflammation of the airways, increased bronchial hyperreactivity and airflow obstruction. It currently affects more than 300 million people worldwide, and its prevalence has increased over the past 30 years. In Portugal, a prevalence of 6.8% is estimated, especially in children and young adults. In face of a chronic disease, that presents important changes in the physical exercise capacity and well-being of patients, in addition to pharmacological treatment, it is essential to provide non-pharmacological treatments that contribute to improving the quality of life of these patients. Thus, respiratory rehabilitation may have benefits in the asthmatic patient, with kinesitherapy being one of the modalities used, through various techniques. Respiratory kinesitherapy programs aim at a reduction of ventilatory work and optimization of gas exchange.

**Objectives:** The objective of this work is to carry out a bibliographic review to clarify the role of respiratory rehabilitation in asthmatic patients, preferentially focusing on respiratory kinesitherapy techniques. It is also intended to highlight the importance of this pathology in relation to its impact on the survival and quality of life of patients.

**Methodology:** Was performed a review of articles, in which the essential subjects consisted of "Asthma", "Pulmonary rehabilitation" and "Kinesitherapy", published in the scientific database MEDLINE-Pubmed, as well as the Medical-Surgical Encyclopedia where relevant publications were searched in the area. Articles were selected or excluded, in the first phase, depending on the title and / or abstract, and articles published in the last 18 years (2000-2018) were selected in english, spanish, french or portuguese. The research included, at a later stage, articles prior to 2000, to better approach the theme.

**Conclusion:** Although there is some relevance of kinesiotherapy in the treatment of asthmatic patient, there is an insufficient clear definition of strategies for the use and application of the techniques in the various pulmonary pathologies, and particularly in asthma, in order to increase their effectiveness. Likewise, there is an absence of a consensus of international nomenclature that allows a better systematization and availability of information to facilitate the bibliographic research on the subject.

**Keywords (MESH words):** *Asthma; Respiratory therapy; Applied Kinesiology; Breathing exercises; Physiotherapy modalities*

## Lista de abreviaturas

ADAM-33: Gene da proteína ancorada contendo uma desintegrina e metaloproteinase no domínio 33

DPP-10: Dipeptidil Peptidase 10

IgE: Imunoglobulina E

Th2: Linfócito T2 auxiliar

IL: Interleucina

TNF- $\alpha$ : Fator de necrose tumoral alfa

TSLP: Linfopoetina estromal tímica

CCL: Ligando das quimiocinas

FeNO: Fração exalada de óxido nítrico

FEV1: Volume expiratório forçado no primeiro segundo

CVF: Capacidade vital forçada

PEF: Pico de fluxo expiratório

CPT: Capacidade pulmonar total

VR: Volume residual

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crónica



## Índice

Asma.....	1
Epidemiologia:.....	1
Definição: .....	1
Fatores de risco e Fatores desencadeantes:.....	1
Fisiopatologia: .....	2
Manifestações clínicas e Diagnóstico: .....	3
Tratamento: .....	5
Tratamento farmacológico: .....	5
Tratamento não farmacológico:.....	5
Reabilitação respiratória:.....	5
Cinesiterapia: .....	8
Cinesiterapia Respiratória e Técnicas Cinesiterapêuticas: .....	9
Conclusão .....	15
Referências Bibliográficas.....	16



## Asma

### Epidemiologia:

A Asma é uma doença respiratória crónica comum, que afeta cerca de 334 milhões de pessoas em todo o Mundo atualmente.<sup>(1)</sup> Em 2011, a World Health Organization (WHO) relatou que existiam 235 milhões de asmáticos em todo o Mundo sendo que o número exato de pessoas com o diagnóstico de asma é difícil de estimar tendo em conta as enormes lacunas que existem nos dados de cada país.<sup>(1, 2)</sup> Afeta todas as faixas etárias, com prevalência global de 1 a 21% nos adultos e até 20% nas crianças entre 6-7 anos.<sup>(3, 4)</sup> Nos Estados Unidos da América (EUA), cerca de 23 milhões de pessoas têm asma, dos quais, pelo menos, 12 milhões apresentam uma exacerbação por ano.<sup>(5)</sup> Em Portugal, estima-se uma prevalência de 6,8%, tendo esta aumentado nos últimos anos, especialmente nas crianças e jovens adultos.<sup>(6)</sup> A Asma contribui com menos de 1% para o total de mortes no Mundo, sendo que, ainda assim, 4 milhões morrem prematuramente por ano em resultado de doenças respiratórias crónicas, das quais 180.000 são atribuídas diretamente à asma.<sup>(2, 7)</sup>

### Definição:

A asma é uma doença respiratória heterogénea, geralmente caracterizada por inflamação crónica das vias aéreas, hipereatividade brônquica e obstrução com evolução variável.<sup>(8, 9)</sup> Como síndrome clínica, é definida tendo em conta os sintomas respiratórios como sibilos, tosse e dispneia, que variam em intensidade e frequência ao longo do tempo, juntamente com a limitação do fluxo de ar expiratório variável.<sup>(10)</sup>

### Fatores de risco e Fatores desencadeantes:

Como doença heterogénea, a asma depende de fatores genéticos e ambientais que se relacionam, sendo as condições ambientais muito mais prováveis de serem a causa do grande aumento no número de pessoas com asma no Mundo.<sup>(11)</sup> Os fatores de risco dizem respeito a causas que predispõem à doença, enquanto os fatores desencadeantes são responsáveis pelo agravamento dos sintomas típicos da asma, exacerbações da doença, em pessoas com o diagnóstico prévio de asma.<sup>(9)</sup>

A atopia é o principal fator de risco para asma.<sup>(12)</sup> Frequentemente, os doentes apresentam outras doenças atópicas como rinite alérgica e eczema atópico.<sup>(13)</sup> Quanto à predisposição genética, parece existir uma concordância entre gémeos idênticos e uma forte associação familiar.<sup>(14)</sup> Novos genes associados à asma incluem ADAM-33 e DPP-10.<sup>(15, 16)</sup> Quanto ao papel das infeções respiratórias virais nos primeiros anos de vida, há dados que sugerem uma interação entre estas e a sensibilização atópica na infância que promovem o aparecimento de asma posteriormente.<sup>(17)</sup> O papel dos fatores dietéticos é

controverso.<sup>(18)</sup> Em relação à obesidade, parece ser um fator independente para a asma, principalmente nas mulheres.<sup>(19)</sup> Quanto à poluição do ar, pode ser responsável pelas exacerbações da asma, mas a sua participação na respetiva etiologia não é tão explícita.<sup>(20)</sup> Existem evidências de que a exposição fetal ao tabagismo materno é um fator de risco para asma.<sup>(21)</sup> A exposição a determinados alergénios nos primeiros anos de vida é um fator de risco importante para a sensibilização alérgica e consequente asma.<sup>(22)</sup> Em relação à exposição ocupacional, substâncias químicas como o di-isocianato de tolueno parecem estar relacionadas com o aparecimento de asma ocupacional após anos de exposições cumulativas.<sup>(23)</sup>

Dentro dos fatores desencadeantes de asma destacam-se os alergénios, as infeções respiratórias virais, o exercício físico e o ar frio, a poluição do ar, certos agentes farmacológicos e hormonas femininas.<sup>(20, 24-27)</sup>

#### Fisiopatologia:

A fisiopatologia da asma é complexa e deriva de uma série de alterações que ocorrem nas vias respiratórias.<sup>(28)</sup> Está relacionada com uma inflamação crónica das vias respiratórias, hiperreatividade das vias aéreas, obstrução, aumento da produção de muco e remodelamento da parede das vias aéreas.<sup>(29)</sup> O grau de inflamação da mucosa das vias aéreas não se correlaciona diretamente com a gravidade dos sintomas, podendo apresentar domínio de uma alteração em relação às outras, mas com expressões clínicas da doença muito similares.<sup>(28)</sup>

A asma caracteriza-se pela inflamação crónica da mucosa das vias respiratórias, desde a traqueia até aos bronquíolos terminais, sendo que, a mucosa é infiltrada por eosinófilos e linfócitos T ativados, mas também ativação local de mastócitos e macrófagos.<sup>(30)</sup> Os mastócitos são ativados por um mecanismo dependente da IgE e libertam mediadores broncoconstritores como os leucotrienos cisteínicos, a histamina e a prostaglandina D<sub>2</sub> após exposição a alergénios.<sup>(31)</sup> Quanto aos linfócitos T, estes são importantes na resposta inflamatória por meio da libertação de padrões específicos de citocinas. As células Th2 predominam nas vias aéreas de pessoas asmáticas, quando comparadas com as vias aéreas de indivíduos não asmáticos.<sup>(32)</sup> Citocinas como a IL-4, a IL-5 e a IL-13 participam na inflamação inicial das vias respiratórias, ao passo que citocinas pró-inflamatórias (TNF- $\alpha$  e a IL-1 $\beta$ ) são responsáveis pela amplificação dessa inflamação. A proteína linfopoetina do estroma tímico (TSLP) é uma citocina secretada pelas células epiteliais dos doentes asmáticos e coordena a libertação de quimiocinas (a CCL17 e a CCL22) que atraem seletivamente as células Th2. Por outro lado, pensa-se que a IL-10 e a IL-12 estejam diminuídas na asma, uma vez que são citocinas anti-inflamatórias.<sup>(29, 33)</sup> Os

macrófagos e os eosinófilos são responsáveis pela produção de espécies reativas de oxigénio, sendo estas causadoras das concentrações elevadas de 8-isoprostano nos condensados expiratórios e dos altos níveis de etano no ar exalado dos doentes asmáticos.<sup>(34)</sup> O óxido nítrico (NO) encontra-se também aumentado no ar expirado e é produzido principalmente pelas células epiteliais e pelos macrófagos residentes nas vias respiratórias dos doentes.<sup>(35)</sup>

Com a evolução da doença, a inflamação vai provocar uma série de efeitos nas vias respiratórias dos doentes, desde lesão epitelial que contribui para a hiperreatividade das vias aéreas, como espessamento da membrana basal em razão da fibrose causada pela deposição de colagénio sob o epitélio, hipertrofia e hiperplasia da musculatura lisa, aumento do fluxo sanguíneo com consequente estreitamento das vias respiratórias e aumento da produção de muco.<sup>(29)</sup> O número e o tamanho das células caliciformes produtoras de muco aumentam em contacto com os mediadores inflamatórios, sendo esta produção de muco excessiva, causando uma modificação das características reológicas das secreções.<sup>(36)</sup> A hipersecreção brônquica indica sempre a presença de um importante componente inflamatório.<sup>(37)</sup> A aparência espessa das secreções é acompanhada por um aumento da viscosidade e da aderência e na diminuição da fluidez das mesmas.<sup>(36)</sup> Na asma grave, há uma obstrução significativa das pequenas vias aéreas, como consequência da presença de secreções espessas e bastante aderentes à parede das vias respiratórias, responsável pela gravidade das crises o que explica em parte a perturbação prolongada das relações ventilação-perfusão.<sup>(38)</sup>

Um componente importante a ter em conta na fisiopatologia da asma é o broncoespasmo, produzido em consequência de uma contração dos músculos lisos bronquiais responsáveis pelo encerramento e abertura dos brônquios. Este broncoespasmo afeta toda a árvore brônquica e é reversível espontaneamente ou como consequência de vários tratamentos terapêuticos.<sup>(29)</sup>

#### Manifestações clínicas e Diagnóstico:

Os sintomas típicos da asma são tosse e dispneia, sendo o sinal mais característico os sibilos. Alguns doentes têm ainda produção de muco aumentada que se caracteriza por uma expectoração espessa, roncos difusos por todo o tórax e hiperventilação com uso dos músculos acessórios da respiração. Estes sinais são principalmente expiratórios, são variáveis e correlacionam-se com a limitação do fluxo expiratório.<sup>(39)</sup> Os sintomas podem piorar à noite ou nas primeiras horas da manhã, chegando mesmo a acordar os doentes. As manifestações da doença variam com a idade.<sup>(40)</sup> Quando a asma se encontra controlada, o exame físico dos doentes pode ser totalmente normal. Aquando de um

episódio de exacerbação, os doentes podem apresentar-se com hipoxia, taquipneia e taquicardia, pulso paradoxal, posição de tripé e ausência de sibilos na iminência de uma insuficiência respiratória.<sup>(41)</sup>

O diagnóstico de asma é feito tendo em conta não só os sinais e sintomas característicos da doença, história familiar, mas também, através da determinação objetiva da função pulmonar do doente. Para isso utilizam-se as provas de função pulmonar: espirometria, curvas de fluxo-volume, pletismografia e difusão de gases. Em alguns casos pode ser necessário recorrer a testes que permitam avaliar a reatividade das vias respiratórias, como o teste com metacolina ou histamina, provas de esforço ou testes de provocação com alérgenos. Também pode ser necessário recorrer a exames de imagens ou ao teste do FeNO.<sup>(9, 42)</sup>

A espirometria é o primeiro exame a ser pedido na suspeita de doenças das vias aéreas.<sup>(43)</sup> A asma comporta-se como uma doença de padrão obstrutivo, pelo que na espirometria há redução do fluxo ventilatório devido à diminuição do FEV1, da razão FEV1/CVF e diminuição do PEF. O FEV1 permite-nos estabelecer a gravidade da doença, mas também a sua reversibilidade. Esta é demonstrada quando há um aumento superior a 12% e 200 mL no FEV1, 15 minutos após a inalação de um agonista  $\beta_2$  de ação curta ou através da prova terapêutica com corticoides orais 2 a 4 semanas após a sua utilização.<sup>(39)</sup> As curvas de fluxo-volume mostram tanto uma diminuição do fluxo expiratório máximo como do pico de fluxo, mas são usadas mais no controlo da doença do que propriamente no seu diagnóstico.<sup>(44)</sup> Quanto à pletismografia, ela evidencia um aumento da resistência das vias aéreas com aumento concomitante da CPT e do VR. No que se refere à capacidade de difusão, esta costuma estar normal ou ligeiramente aumentada em alguns doentes. Em certos doentes com resultados perfeitamente normais nas provas de função pulmonar, pode ser necessário realizar provas de provocação inalatórias com metacolina ou histamina (CP20). Este avalia a hiperreatividade das vias aéreas através do cálculo da concentração desencadeante que reduz o FEV1 em 20%.<sup>(45)</sup>

Relativamente aos exames de imagem, estes normalmente encontram-se sem alterações, exceto nas fases avançadas da doença, em que as vias aéreas já sofreram remodelamento ou aquando do estudo de uma exacerbação da doença com suspeita de pneumotórax.<sup>(46)</sup>

A avaliação da fração exalada dos níveis de óxido nítrico (FeNO) é um exame não invasivo, rápido, que reflete a inflamação das vias aéreas e pode ser usado para avaliar a adesão ao tratamento com corticosteroides inalatórios.<sup>(47)</sup>

#### Tratamento:

O tratamento da asma tem como principais objetivos a manutenção do controlo clínico de sintomas crónicos, incluindo os noturnos, bem como a diminuição do número de exacerbações da doença.<sup>(48)</sup> Tratando-se de uma doença crónica, com início frequente na infância, é necessário um controlo rigoroso e exemplar da doença para que o indivíduo possa usufruir do maior número de anos com qualidade de vida. Para assegurar esse controlo da doença é essencial realizar tanto um tratamento farmacológico como um tratamento não farmacológico.<sup>(49)</sup>

#### Tratamento farmacológico:

Os principais fármacos utilizados podem ser divididos em broncodilatadores e em controladores da doença. Os fármacos broncodilatadores proporcionam alívio rápido dos sintomas devido ao seu papel no relaxamento da musculatura lisa das vias aéreas, sendo também usados na prevenção a curto prazo da broncoconstrição induzida pelo exercício físico, ao passo que, os fármacos controladores são responsáveis por diminuir o processo inflamatório associado às vias aéreas, bem como o risco de exacerbações.<sup>(50)</sup>

#### Tratamento não farmacológico:

A Asma é uma das doenças crónicas mais prevalentes a nível mundial, tendo um impacto bastante significativo na qualidade de vida, aumentando os níveis de ansiedade e depressão nos doentes, afetando vários aspetos da vida diária, reduzindo os níveis de atividade daqueles, quer a nível profissional, quer a nível lúdico.<sup>(51)</sup> O tratamento farmacológico é essencial no controlo da asma, mas é cada vez mais evidente que terapias não farmacológicas podem ter um papel adicional na melhoria da qualidade de vida destes doentes cujo objetivo passa pelo controlo dos sintomas na tentativa de minimizar o número de exacerbações da doença.<sup>(52)</sup> Devido aos efeitos adversos potenciais do tratamento farmacológico, interações farmacológicas e custo dos medicamentos, há cada vez mais a necessidade de utilizar estratégias motivacionais, educando o doente e familiares no sentido de haver um impacto positivo no comportamento perante a doença. A reabilitação respiratória tem um papel fulcral como terapia não farmacológica, uma vez que diminui a dispneia e aumenta a capacidade cardiorrespiratória em certos doentes, bem como diminui a utilização de cuidados de saúde e hospitalizações.<sup>(53)</sup>

#### Reabilitação respiratória:

A Reabilitação respiratória ou pulmonar é um dos métodos mais utilizados como tratamento não farmacológico no controlo de várias doenças respiratórias crónicas, nas quais se inclui a asma e consiste numa intervenção multidisciplinar e integrada, dirigida a doentes com problemas respiratórios crónicos, sintomáticos e com redução das suas

atividades de vida diária, bem como a qualidade da mesma.<sup>(54)</sup> As estratégias de intervenção passam fundamentalmente por treino de exercícios respiratórios, melhoria do condicionamento físico, educação para a autogestão da doença e suporte social.<sup>(55)</sup> Tendo em conta todas as componentes que abrange, é um tratamento realizado por uma equipa multidisciplinar de profissionais de saúde, incluindo médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais e farmacêuticos, sendo esta equipa essencial na adesão ou não do doente à reabilitação.<sup>(56, 57)</sup> Os doentes com maior dificuldade de adesão aos programas de reabilitação pulmonar são fumadores, divorciados e viúvos, com quadros depressivos ou de solidão social, sendo estes também os que abandonam os estudos mais precocemente, passando a estratégia de aumentar a recetividade destes doentes pela criação de programas individualizados para todos.<sup>(58, 59)</sup>

No indivíduo com crises asmáticas persistentes, a reabilitação pulmonar pode ter um efeito positivo, uma vez que os objetivos desta passam pela execução de exercícios que aumentem a mobilidade dos músculos respiratórios, exercícios ritmados com a respiração, adoção de posturas que facilitem a ventilação pulmonar e exercícios físicos que possam aumentar o acondicionamento cardiorrespiratório.<sup>(60)</sup> Esta componente torna-se cada vez mais importante, uma vez que a asma apresenta alta morbilidade e, nos países em desenvolvimento, tem-se assistido a um aumento dos seus índices de mortalidade.<sup>(61)</sup> Só em 1994 é que o papel da reabilitação pulmonar foi estabelecido e, desde a introdução do tratamento farmacológico, o interesse por esta forma de tratamento tem sido colocado de parte.<sup>(62)</sup>

Acredita-se que a reabilitação pulmonar tenha um papel fundamental em diversas doenças pulmonares crónicas, das quais se destacam a asma, a doença pulmonar obstrutiva crónica, a fibrose cística, a tuberculose e várias doenças restritivas pulmonares, sendo que os programas de reabilitação são desenvolvidos tendo em conta a patologia respiratória do doente, a sua individualidade, a sua preparação física de base e as suas perspetivas em relação à doença.<sup>(63, 64)</sup> A prática regular de exercício físico é essencial, não só no indivíduo asmático, como na população geral, mas a maior parte dos doentes asmáticos limita a sua atividade física diária por receio de ter crises difíceis de controlar.<sup>(65)</sup> De acordo com a literatura, estas crises podem ser facilmente evitáveis se houver um tratamento médico adequado que permita a prática de exercício físico, sendo que este deve ser realizado com uma intensidade moderada e sob vigilância médica nos primeiros meses de reabilitação.<sup>(65, 66)</sup> Os programas de exercício físico são desenvolvidos para os doentes asmáticos com o propósito de melhorar a sua condição física, a coordenação neuromuscular e a confiança durante a prática de atividade física.<sup>(67)</sup> Existe um relativo consenso em relação à importância do exercício físico na vida do indivíduo asmático, sendo



que as principais conclusões são que reduz os sintomas, podendo mesmo levar à diminuição das doses do tratamento farmacológico necessários no controlo da doença, melhora a qualidade de vida e resistência cardiopulmonar dos doentes e diminui as visitas ao serviço de urgência por crises asmáticas em todas as faixas etárias.<sup>(67-69)</sup> Existe uma lacuna informativa sobre os efeitos destes programas em crianças asmáticas, sendo que nesta faixa etária a prática de desporto e participação nas atividades escolares é uma mais valia no seu desenvolvimento, e onde pode ser obtido um maior benefício com a integração destas em programas de reabilitação pulmonar.<sup>(70)</sup>

Os programas de educação do doente asmático têm como principal objetivo a autogestão e consciencialização da doença, passando por compreender melhor a anatomia do sistema respiratório, bem como a fisiopatologia da doença, os mecanismos responsáveis pelo aparecimento dos sintomas e a melhor forma de os controlar, a importância do cumprimento da terapia farmacológica, bem como a realização de uma alimentação saudável e equilibrada e como evitar a exposição a fatores ambientais que podem exacerbar a doença.<sup>(71)</sup> Nestes programas os indivíduos também aprendem a controlar o stress e os ataques de pânico, a relaxar, uma vez que grande parte deles sofre de ansiedade ou depressão e, perante esta dificuldade, o suporte familiar e social torna-se imprescindível.<sup>(72)</sup> Está demonstrado que estes programas educacionais têm um impacto positivo na qualidade de vida dos doentes, não só por diminuírem a frequência dos sintomas, mas também por reduzirem o número de visitas ao serviço de urgência e hospitalizações por exacerbação da patologia de base, diminuindo assim a morbilidade associada à asma.<sup>(57, 73)</sup> Estes programas facilitam ainda o cumprimento da terapêutica farmacológica destinada a cada pessoa, principalmente no que toca à boa utilização dos corticosteroides inalatórios.<sup>(74)</sup>

No que concerne ao treino de exercícios respiratórios, os seus objetivos passam pela normalização do padrão respiratório com adoção de uma frequência respiratória lenta e períodos expiratórios mais demorados, no sentido de diminuir a hiperventilação e a hiperinsuflação dos doentes asmáticos, contribuindo para a redução do broncoespasmo.<sup>(75)</sup> Estes exercícios visam também o treino muscular respiratório, respiração nasal e diafragmática uma vez que se assume que estes doentes têm uma respiração anormal ou disfuncional. Em linhas gerais, os exercícios de respiração parecem melhorar a qualidade de vida e o controlo da asma no adulto, bem como a redução dos níveis de ansiedade e depressão.<sup>(77)</sup> Quanto aos exercícios de fortalecimento muscular respiratório, sendo o diafragma o músculo mais importante na inspiração, é importante aumentar o número de fibras tipo I e recrutamento de fibras tipo IIa para facilitar o processo. A redução da força dos músculos respiratórios deve-se principalmente à constante hiperinsuflação pulmonar

e à utilização crónica de corticosteroides, dado que o estado de hiperinsuflação provoca a retificação do diafragma e os corticosteroides orais são fatores de risco provados para redução da força muscular esquelética.<sup>(78)</sup> A deteção desta fraqueza muscular pode ser obtida tendo em conta a pressão inspiratória máxima, que estará diminuída, sendo que os exercícios realizados são feitos com recurso a instrumentos que geram resistência à inspiração do doente.<sup>(79)</sup> Estes exercícios resultam numa melhoria das pressões inspiratórias, numa redução da dispneia e, ainda, como certos estudos referem, uma redução da medicação como principais consequências.<sup>(80, 81)</sup> Na população infantil, embora haja alguns estudos com resultados promissores, desde diminuição dos sintomas a melhoria das provas funcionais respiratórias, os estudos nesta faixa etária são escassos, não existindo evidências conclusivas sobre os seus benefícios no controlo da asma.<sup>(82)</sup>

#### Cinesiterapia:

A Cinesiterapia, no seu global, é um ramo da fisioterapia que se dedica ao tratamento através do movimento. Este é estudado através da Cinesiologia, que significa “estudo do movimento”. A presença do movimento é essencial para desempenharmos adequadamente grande parte das funções do corpo humano e o desenvolvimento e a manutenção das estruturas responsáveis pela motricidade dependem constantemente da execução de movimentos. Na prática, consiste na execução de movimentos ativos e passivos com o objetivo de reabilitação funcional e, para isso, aplicam-se diferentes técnicas, adequadas para cada situação. Nas técnicas de cinesiterapia ativa, é o doente que realiza o movimento de forma consciente e voluntária, ao passo que na passiva o terapeuta realiza o movimento, quer manualmente, que recorrendo a aparelhos próprios com o propósito de manipular o movimento fisiológico. O uso de exercícios terapêuticos permite corrigir ou, pelo menos, aliviar deformidades, melhorar a mobilidade e a força muscular.<sup>(83)</sup>

A indicação da cinesiterapia é bastante criteriosa, sendo essencial a avaliação de estratégias individualizadas e objetivos para os doentes, além de reavaliações periódicas no sentido de atualizar o progresso do doente ou se há necessidade de correções ao programa traçado inicialmente, até ser atingido o potencial de recuperação previsto. A modalidade, frequência e duração do tratamento são determinadas de acordo com a história clínica e exame objetivo do paciente.<sup>(84)</sup>

O uso das técnicas cinesiterapêuticas baseiam-se em estudos científicos de biomecânica, fisiologia e anatomia, sendo que, numa grande parte de patologias conhecidas, há algum comprometimento da função do órgão; estas técnicas são uma

possível solução para a melhoria do movimento levando a uma melhoria da qualidade de vida dos doentes.<sup>(83)</sup>

#### Cinesiterapia Respiratória e Técnicas Cinesiterapêuticas:

A Cinesiterapia Respiratória consiste na aplicação de técnicas manuais, posturais e cinéticas, isoladamente ou em associação com outras técnicas, em que, de uma forma genérica, têm como objetivo mobilizar e eliminar as secreções pulmonares.<sup>(85, 86)</sup> A reabilitação respiratória tem um papel importante no tratamento de várias patologias respiratórias, cuja finalidade passa por prevenir ou reduzir a hiperinsuflação e a má distribuição da ventilação pulmonar, aumentando a limpeza mucociliar das vias aéreas.<sup>(87)</sup> A cinesiterapia respiratória tem diferentes indicações, desde curativas, para corrigir uma disfunção ou tratar uma deficiência, preventivas, para evitar a descompensação de uma doença crónica ou para limitar ou mesmo retardar o seu agravamento e, por fim, paliativas. É aplicada no tratamento da obstrução e suas consequências na mecânica ventilatória externa, na aprendizagem de um padrão ventilatório favorável numa doença obstrutiva crónica, como a DPOC e a Asma, no tratamento da congestão aguda ou no controlo da congestão crónica no caso de doenças hipersecretoras, como a bronquite crónica ou as bronquiectasias e na insuficiência respiratória aguda ou crónica.<sup>(88)</sup>

As técnicas de cinesiterapia respiratória têm como alvo a reeducação funcional respiratória, ou seja, a correção postural, o posicionamento e técnicas de relaxamento, higiene bronco-pulmonar, técnicas de controlo respiratório, recondicionamento ao esforço, fortalecimento dos músculos respiratórios e manutenção da expansibilidade torácica.<sup>(89)</sup> Os principais objetivos passam por prevenção e correção das alterações posturais e musculoesqueléticas, diminuição do trabalho ventilatório, permeabilidade das vias aéreas, melhoria da performance dos músculos respiratórios e reeducação ao esforço.<sup>(84)</sup> São aplicadas a doentes com patologia respiratória, aguda ou crónica, que, apesar de um tratamento farmacológico otimizado, não melhoram da sua condição na plenitude.<sup>(90)</sup> É de ressaltar que as técnicas não devem ser aplicadas durante as crises asmáticas, mas sim nos períodos estáveis da doença, uma vez que existe o risco de aumentar o broncospasmo do doente.<sup>(89)</sup> É importante que a história clínica e o exame físico sejam realizados, tendo em atenção as queixas respiratórias do doente, alterações do padrão de sono, intolerância ao exercício, história profissional e familiar, hábitos tabágicos, deformidades visíveis do tórax e coluna, padrão e frequência respiratória, bem como possíveis alterações à auscultação pulmonar. Em relação aos exames auxiliares, pode ser relevante ter acesso a uma radiografia torácica, a provas funcionais respiratórias, e até a provas de tolerância ao exercício.<sup>(88)</sup>

No que diz respeito à prevenção e correção das alterações posturais, a reeducação posicional ou correção postural é estimulada durante a realização de exercícios ventilatórios, frente a um espelho quadriculado de preferência, para que haja um feedback visual. Os grandes objetivos desta técnica são o fortalecimento muscular e a mobilização articular.<sup>(84)</sup> A massagem torácica aplicada sobre os espaços intercostais, músculos paravertebrais e cintura escapular permite prevenir retrações fibróticas, reduzir a dor, favorecer o trofismo muscular e facilitar a ventilação segmentar, descontração e relaxamento geral e o aumento da flexibilidade. Quanto ao posicionamento corporal, este deve ser o mais adequado para otimizar o transporte de oxigênio e a relação ventilação-perfusão (V/Q), essencial para prevenir complicações, diminuir a sobrecarga muscular, diminuir o trabalho ventilatório e auxiliar a drenagem de secreções.<sup>(91, 92)</sup> Em supinação, o volume pulmonar é restringido pelo encerramento das pequenas vias aéreas, pelo aumento do volume sanguíneo intratorácico e pela carga de certas vísceras, havendo uma grande intolerância ao ortostatismo em doentes com doenças respiratórias obstrutivas. A posição mais confortável é única para cada doente, mas durante uma crise asmática a posição “de cocheiro” é a mais adotada pelos doentes, uma vez que resulta num relaxamento dos músculos acessórios e facilita a respiração diafragmática com melhoria da mecânica ventilatória e redução da dispneia.<sup>(93)</sup>

As técnicas de relaxamento, amplamente aceites pelos doentes, permitem uma redução da ansiedade e, conseqüentemente, uma redução da tensão muscular e da dispneia, com facilitação da respiração e consciencialização dos movimentos respiratórios. Estas técnicas são úteis para certos pacientes, uma vez que os ajudam a controlar com maior eficácia algumas crises ligeiras, desde que sejam aprendidas durante os períodos intercríticos.<sup>(91, 94)</sup>

Relativamente à higiene broncopulmonar, esta compreende medidas de redução da viscosidade das secreções e técnicas de mobilização e expulsão de secreções, sendo esta uma divisão meramente formal uma vez que, todas as técnicas têm a capacidade de mobilizar e expulsar as secreções simultaneamente.<sup>(87)</sup> As medidas de redução da viscosidade das secreções passam por uma hidratação geral, fluidificação das secreções, uso de broncodilatadores e corticóides.<sup>(85)</sup> As técnicas de mobilização das secreções incluem drenagem postural, percussão, vibração e técnicas de modulação do fluxo expiratório. A drenagem postural assenta no conhecimento anatómico das vias aéreas e segmentos pulmonares e utiliza a orientação das vias brônquicas para provocar a drenagem das secreções, posicionando o doente de forma a promover o seu deslizamento até às vias aéreas centrais a favor da gravidade.<sup>(91)</sup> A técnica deve ser realizada em sessões de 10 a 30min, 15min após broncodilatação e evitada no período pós-prandial.<sup>(85)</sup>

A intenção desta técnica passa por melhoria da V/Q, aumento dos volumes pulmonares, diminuição do trabalho respiratório, melhoria na limpeza mucociliar e maior mobilização de secreções.<sup>(91)</sup> É usada fundamentalmente na drenagem de lesões pulmonares supurativas localizadas, retenções localizadas de secreções, sobretudo em doentes incapazes de iniciar voluntariamente a tosse ou de produzir uma tosse eficaz.<sup>(95)</sup> Segundo a *American Association for Respiratory Care* a drenagem postural está contraindicada em doentes com instabilidade hemodinâmica e deve ser realizada com precaução em doentes com edema pulmonar associado a insuficiência cardíaca congestiva, hemoptise ativa, fístula bronco-pleural, fratura de costelas, embolia pulmonar, derrames pleurais volumosos ou intolerância à posição.<sup>(96)</sup> Alguns estudos realizados em doentes com DPOC mostram algum efeito na remoção das secreções da árvore brônquica, enquanto outros estudos não mostram qualquer efeito.<sup>(97, 98)</sup> A Percussão diz respeito à aplicação intermitente de energia cinética sobre a grade costal, de forma manual ou mecânica, com a finalidade de deslocar as secreções fixas na parede brônquica para áreas mais centrais. A percussão atua transmitindo ondas de energia que modificam as propriedades reológicas das secreções e amplificam o movimento ciliar, favorecendo o desprendimento destas e a sua migração desde as vias aéreas mais periféricas para as mais centrais.<sup>(86)</sup> A Vibração refere-se a movimentos oscilatórios rítmicos, rápidos e intensos com as mãos espalmadas sobre o tórax do doente, aplicando uma certa pressão sobre o mesmo, sendo estas manobras realizadas de modo síncrono com a expiração. Os movimentos devem ser aplicados perpendicularmente à parede torácica, com o fim de modificar as características reológicas das secreções brônquicas.<sup>(88)</sup> Não há evidência de que os dispositivos mecânicos sejam mais eficazes que as técnicas manuais, tanto na técnica de percussão como na de vibração.<sup>(86)</sup> Quanto à aplicação destas técnicas de higiene bronco-pulmonar não existe consenso quanto à eficácia da sua aplicabilidade, força a aplicar sobre a grade costal ou velocidade dos movimentos.<sup>(99)</sup> Alguns estudos associam as várias técnicas de higiene broncopulmonar, sendo que a associação entre a drenagem postural e a vibração são uma mais valia.<sup>(100)</sup>

No que toca às técnicas de expulsão das secreções, estas focam-se na modulação do fluxo expiratório, nos mecanismos da tosse e na aspiração das vias aéreas.<sup>(85)</sup> A eficácia da modulação do fluxo expiratório baseia-se no aumento deste, técnica de aumento do fluxo expiratório, de maneira a mobilizar as secreções, sem que haja um encerramento precoce das vias aéreas. O descongestionamento das vias aéreas distais requer uma expiração prolongada com fluxo lento, enquanto que o das vias aéreas proximais pode ser feito através de expirações mais curtas e rápidas. Esta técnica é mais eficaz a nível das grandes vias aéreas.<sup>(88)</sup> A drenagem autógena corresponde a inspirações e expirações

lentas, controladas e intercaladas, geralmente com o doente sentado, baseando-se nos mesmos princípios que a técnica de aceleração do fluxo expiratório. Está indicada nos doentes com hiperreatividade brônquica como método de limpeza e pode ser realizada pelo doente sem necessidade da presença de um fisioterapeuta.<sup>(88,101)</sup> A técnica de expiração lenta total com a glote aberta em decúbito lateral (ELTGADL) é realizada em decúbito lateral sobre o lado a descongestionar e é efetuada com uma amplitude de volume desde o corrente até ao volume residual. Está contraindicada em doentes com abscessos pulmonares ou bronquiectasias.<sup>(88)</sup> A técnica de expiração forçada (FET), *huffing* ou expiração rápida tem maior risco de fadiga e refluxo gastroesofágico em doentes suscetíveis, mas permite eliminar as secreções através de um fluxo de grande volume ou pela tosse.<sup>(88, 91)</sup> Tendo em consideração os mecanismos da tosse, é essencial a aprendizagem de uma tosse eficaz com consciencialização dos tempos respiratórios, ou seja, realizada após uma inspiração lenta e profunda com posterior contração dos músculos abdominais, encerramento da glote e aumento da pressão intratorácica, de modo a expulsar a maior quantidade de ar numa só expiração rápida com a glote aberta. Este mecanismo pode ser facilitado através de dispositivos em doentes incapazes de expulsar as secreções eficientemente durante a tosse.<sup>(88)</sup> A aspiração das secreções, diretamente das vias aéreas pode ser essencial em doentes incapazes de eliminá-las de forma espontânea ou com recurso a técnicas de drenagem em situações de fadiga induzida pela cinesiterapia.<sup>(89)</sup>

Quanto às técnicas de controlo respiratório, dividem-se em respiração abdomino-diafragmática, respiração com lábios semicerrados, ventilação segmentar e espirometria de incentivo.<sup>(88)</sup> A respiração abdomino-diafragmática diz respeito a inspirações de volume corrente normal, usando exclusivamente a parede abdominal e reduzindo o movimento da parede torácica superior, seguido de expirações passivas. Coloca-se uma mão no terço superior do músculo reto abdominal e a outra mão na área esternal, fazendo-se as inspirações lentas via nasal e expiração geralmente com os lábios semicerrados.<sup>(91)</sup> Enquanto alguns estudos referem que a reabilitação do diafragma promove aumento da eficiência respiratória com diminuição da dispneia, outros estudos dizem não haver benefícios do uso desta técnica em síndromes obstrutivas respiratórias uma vez que durante a execução da técnica os doentes experienciam um aumento do trabalho respiratório.<sup>(102)</sup> A expiração com os lábios semicerrados diminui a frequência respiratória, o trabalho respiratório, a dispneia, melhorando a ventilação alveolar.<sup>(103)</sup> A ventilação segmentar, muito utilizada na drenagem de derrames pleurais, é um conjunto de técnicas que induzem expansão alveolar localizada que facilita a reabsorção de derrames pleurais e reduzem a probabilidade de atelectasias, evitando a acumulação de secreções com

melhoria da mobilidade torácica. O doente é posicionado adequadamente para abertura do segmento torácico a tratar e coloca-se uma mão sobre esse segmento, aplicando uma determinada pressão no final da expiração, aliviando a pressão durante a inspiração.<sup>(104)</sup> Por último, a espirometria de incentivo é uma técnica inspiratória realizada a fluxo lento e alto volume pulmonar, com um período de apneia no final da inspiração e com o auxílio do espirómetro que permite um feedback visual do volume inspirado.<sup>(88)</sup> O objetivo desta técnica é assegurar a reabertura brônquica e permitir o recrutamento de unidades alveolares colapsadas, sendo eficaz na prevenção de complicações pós-cirúrgicas e síndromes restritivos de origem neuromuscular.<sup>(105)</sup>

A manutenção da expansibilidade torácica é conseguida devido à aplicação de exercícios de flexibilidade com o objetivo de aumentar a mobilidade do tórax e da cintura escapular, contribuindo também para a desobstrução das vias aéreas inferiores, melhoria na ventilação local, aumento dos volumes pulmonares e redução ou mesmo eliminação da dor torácica de origem articular. A execução dos exercícios deve ser coordenada com o ritmo respiratório do doente, ou seja, durante a inspiração ocorre a fase de extensão e na expiração verifica-se a fase de flexão ou rotação.<sup>(84)</sup>

No que se refere ao fortalecimento dos músculos inspiratórios, passa por tonificar o diafragma, os músculos responsáveis pela mobilidade costal e treino dos músculos inspiratórios através de dois tipos de dispositivos, de resistência ao fluxo e de pressão limiar para início da inspiração. Este fortalecimento muscular permite também um aumento na coordenação dos músculos respiratórios, no aumento da ventilação alveolar com aumento da tolerância ao esforço e diminuição da dispneia.<sup>(88,106)</sup>

Quanto ao condicionamento ao esforço, este baseia-se nos princípios fundamentais do exercício físico, tendo como objetivo o aumento da tolerância ao esforço e permitir uma melhoria da qualidade de vida do doente por diminuição da necessidade de oxigénio para o mesmo esforço. Por norma é a última etapa por que passam os doentes, sendo que o treino inclui vários exercícios, desde aeróbios, a exercícios de reforço muscular e flexibilidade. O treino de condicionamento ao esforço deve ser mantido no mínimo durante 6 semanas, com 3 sessões semanais de aproximadamente 45 minutos cada.<sup>(88)</sup>

Em relação à avaliação da cinesiterapia respiratória, esta é efetuada de acordo com a adaptação das técnicas e o cumprimento do objetivo do tratamento. Quanto ao primeiro ponto, o resultado esperado consiste na progressão das secreções na árvore brônquica até à eliminação por expectoração ou deglutição. A maioria das técnicas de remoção de secreções é ativa, consome energia e causa fadiga. O melhor critério de eficácia é o

aumento da intensidade dos ruídos respiratórios que indicam obstrução, mas também a sua modificação à medida que as secreções avançam. Para serem eficazes e rentáveis, as técnicas devem permitir a progressão das secreções com o menor desconforto respiratório possível, pouco ou nenhum aumento da dispneia ou sinais clínicos de fadiga respiratória. Quanto ao cumprimento dos objetivos do tratamento cinesioterapêutico, a curto e médio prazo, o objetivo é reduzir a acumulação de secreções e, eventualmente, a hipersecreção. A eficácia do tratamento é confirmada graças à fadiga respiratória mínima alcançada. A longo prazo, o objetivo, no contexto das doenças crônicas, é a autonomia do doente e a melhoria da qualidade de vida. A autonomia e a melhoria da drenagem brônquica constituem o principal critério de efetividade das técnicas e a melhoria da qualidade de vida mostra a sua rentabilidade.<sup>(88, 89)</sup>

É extremamente importante conhecer o doente, as suas patologias crônicas e a evolução da doença. Doentes asmáticos a realizar corticoterapia há muito tempo sofrem, muitas vezes, de uma fragilidade óssea crónica que contraindica muitas das manobras agressivas realizadas na reabilitação respiratória.<sup>(84)</sup> As patologias crônicas do doente podem excluir os doentes dos programas de reabilitação pulmonar, uma vez que põem em risco a sua vida com o esforço físico realizado. É essencial ter um especial cuidado com doentes com angina instável, enfarte agudo do miocárdio há pouco tempo, doença hepática avançada, hipertensão pulmonar e doença psiquiátrica.<sup>(107)</sup>



## Conclusão

A Asma, doença respiratória crónica, comum e afetando cada vez mais pessoas em todo o Mundo, com alta morbilidade, tem um impacto bastante significativo na qualidade de vida dos doentes, influenciando bastantes aspetos da vida destes.

Desde o desenvolvimento de diversas estratégias farmacológicas para o tratamento desta patologia que o interesse pela reabilitação respiratória tem sido colocado de parte, mas esta pode ter efeitos marcadamente positivos na vida dos doentes, desde diminuição do grau de dispneia e aumento da capacidade cardiorrespiratória, bem como a diminuição da utilização dos cuidados de saúde e hospitalizações. As estratégias de intervenção passam, de um modo geral, por exercícios respiratórios e fortalecimento dos músculos respiratórios, melhoria do acondicionamento físico, educação e suporte social. Os exercícios respiratórios, de acordo com a generalidade dos estudos, parecem melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, bem como o controlo da doença, com redução dos níveis de ansiedade e depressão associados. O fortalecimento dos músculos respiratórios é, principalmente, importante nos que têm fraqueza muscular devido ao permanente estado de hiperinsuflação pulmonar ou à toma crónica de corticosteroides e a maior parte dos doentes beneficia de uma melhoria das pressões inspiratórias e diminuição da dispneia, sendo referido em alguns estudos que podem também proporcionar uma redução da medicação efetuada pelos doentes.

A Cinesiterapia respiratória consiste na aplicação de técnicas manuais, posturais e cinéticas, com o objetivo de promover a eliminação das secreções pulmonares, que é ineficaz numa grande proporção de doentes, principalmente naqueles com doença severa e refratária ao tratamento farmacológico. As técnicas, de um modo geral, têm como objetivo, a curto prazo, promover a eliminação das secreções pulmonares e, a longo prazo, melhorar a qualidade de vida e autonomia dos doentes, sendo estes objetivos relativamente evidentes. A escolha das técnicas a aplicar tem que ter em conta a individualidade, as comorbilidades e a história natural da doença de cada indivíduo, sendo essencial criar programas individualizados para cada doente.

Em conclusão, embora haja relevância da cinesiterapia no tratamento do doente asmático, verifica-se uma insuficiente definição clara de estratégias para a utilização e aplicação das técnicas nas diversas patologias pulmonares e, particularmente, na asma, no sentido de aumentar a efetividade destas. Igualmente se realça uma ausência de um consenso de nomenclatura internacional que permita uma melhor sistematização e disponibilização de informação para facilitar a pesquisa bibliográfica sobre o tema.

## Referências Bibliográficas

1. Asher I, Haahtela T, Selroos O, Ellwood P, Ellwood E, Global Asthma Network Study G. Global Asthma Network survey suggests more national asthma strategies could reduce burden of asthma. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2017;45(2):105-14.
2. Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(3):404-6.
3. To T, Stanojevic S, Moores G, Gershon AS, Bateman ED, Cruz AA, et al. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. *BMC Public Health*. 2012;12:204.
4. Lai CK, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S, et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2009;64(6):476-83.
5. Slejko JF, Ghushchyan VH, Sucher B, Globe DR, Lin SL, Globe G, et al. Asthma control in the United States, 2008-2010: indicators of poor asthma control. *J Allergy Clin Immunol*. 2014;133(6):1579-87.
6. Sa-Sousa A, Morais-Almeida M, Azevedo LF, Carvalho R, Jacinto T, Todo-Bom A, et al. Prevalence of asthma in Portugal - The Portuguese National Asthma Survey. *Clin Transl Allergy*. 2012;2(1):15.
7. Organization WH. Chronic respiratory disease, asthma. Geneva: World Health Organization. 2013.
8. Al Efraij K, FitzGerald JM. Emerging interleukin receptor antagonists for the treatment of asthma. *Expert Opin Emerg Drugs*. 2017;22(3):275-83.
9. Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, Bousquet J, Drazen JM, FitzGerald JM, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J*. 2008;31(1):143-78.
10. Reddel HK, Bateman ED, Becker A, Boulet LP, Cruz AA, Drazen JM, et al. A summary of the new GINA strategy: a roadmap to asthma control. *Eur Respir J*. 2015;46(3):622-39.
11. Anderson HM, Jackson DJ. Microbes, allergic sensitization, and the natural history of asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2017;17(2):116-22.
12. Leomicronn B. T Cells in Allergic Asthma: Key Players Beyond the Th2 Pathway. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2017;17(7):43.
13. Ferreira MA, Vonk JM, Baurecht H, Marenholz I, Tian C, Hoffman JD, et al. Shared genetic origin of asthma, hay fever and eczema elucidates allergic disease biology. *Nat Genet*. 2017;49(12):1752-7.
14. Pinto LA, Stein RT, Kabesch M. Impact of genetics in childhood asthma. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(4 Suppl):S68-75.
15. Sun FJ, Zou LY, Tong DM, Lu XY, Li J, Deng CB. Association between ADAM metalloproteinase domain 33 gene polymorphism and risk of childhood asthma: a meta-analysis. *Braz J Med Biol Res*. 2017;50(10):e6148.
16. Gao J, Li W, Willis-Owen SA, Jiang L, Ma Y, Tian X, et al. Polymorphisms of PHF11 and DPP10 are associated with asthma and related traits in a Chinese population. *Respiration*. 2010;79(1):17-24.

17. Kusel MM, de Klerk NH, Keadze T, Vohma V, Holt PG, Johnston SL, et al. Early-life respiratory viral infections, atopic sensitization, and risk of subsequent development of persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2007;119(5):1105-10.
18. Schneider AP, Stein RT, Fritscher CC. The role of breastfeeding, diet and nutritional status in the development of asthma and atopy. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):454-62.
19. Forno E, Celedon JC. The effect of obesity, weight gain, and weight loss on asthma inception and control. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2017;17(2):123-30.
20. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet*. 2014;383(9928):1581-92.
21. Christensen S, Jaffar Z, Cole E, Porter V, Ferrini M, Postma B, et al. Prenatal environmental tobacco smoke exposure increases allergic asthma risk with methylation changes in mice. *Environ Mol Mutagen*. 2017;58(6):423-33.
22. Chan TK, Tan WSD, Peh HY, Wong WSF. Aeroallergens Induce Reactive Oxygen Species Production and DNA Damage and Dampen Antioxidant Responses in Bronchial Epithelial Cells. *J Immunol*. 2017;199(1):39-47.
23. Collins JJ, Anteau S, Conner PR, Cassidy LD, Doney B, Wang ML, et al. Incidence of Occupational Asthma and Exposure to Toluene Diisocyanate in the United States Toluene Diisocyanate Production Industry. *J Occup Environ Med*. 2017;59 Suppl 12:S22-S7.
24. Jartti T, Gern JE. Role of viral infections in the development and exacerbation of asthma in children. *J Allergy Clin Immunol*. 2017;140(4):895-906.
25. Hyrkas H, Ikaheimo TM, Jaakkola JJ, Jaakkola MS. Asthma control and cold weather-related respiratory symptoms. *Respir Med*. 2016;113:1-7.
26. Morales DR, Jackson C, Lipworth BJ, Donnan PT, Guthrie B. Adverse respiratory effect of acute beta-blocker exposure in asthma: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest*. 2014;145(4):779-86.
27. Baldacara RP, Silva I. Association between asthma and female sex hormones. *Sao Paulo Med J*. 2017;135(1):4-14.
28. Russell RJ, Brightling C. Pathogenesis of asthma: implications for precision medicine. *Clin Sci (Lond)*. 2017;131(14):1723-35.
29. Kudo M, Ishigatsubo Y, Aoki I. Pathology of asthma. *Front Microbiol*. 2013;4:263.
30. Amin K. The Role of the T lymphocytes and Remodeling in Asthma. *Inflammation*. 2016;39(4):1475-82.
31. Arthur G, Bradding P. New Developments in Mast Cell Biology: Clinical Implications. *Chest*. 2016;150(3):680-93.
32. Diamant Z, Tufvesson E, Bjermer L. Which biomarkers are effective for identifying Th2-driven inflammation in asthma? *Curr Allergy Asthma Rep*. 2013;13(5):477-86.
33. Cho SH, Stanciu LA, Holgate ST, Johnston SL. Increased interleukin-4, interleukin-5, and interferon-gamma in airway CD4+ and CD8+ T cells in atopic asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(3):224-30.
34. Montuschi P, Barnes PJ, Roberts LJ, 2nd. Isoprostanes: markers and mediators of oxidative stress. *FASEB J*. 2004;18(15):1791-800.

35. Prado CM, Martins MA, Tiberio IF. Nitric oxide in asthma physiopathology. *ISRN Allergy*. 2011;2011:832560.
36. Turner J, Jones CE. Regulation of mucin expression in respiratory diseases. *Biochem Soc Trans*. 2009;37(Pt 4):877-81.
37. Holgate ST. Pathogenesis of asthma. *Clin Exp Allergy*. 2008;38(6):872-97.
38. McFadden ER, Jr. Acute severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168(7):740-59.
39. Horak F, Doberer D, Eber E, Horak E, Pohl W, Riedler J, et al. Diagnosis and management of asthma - Statement on the 2015 GINA Guidelines. *Wien Klin Wochenschr*. 2016;128(15-16):541-54.
40. Garden FL, Simpson JM, Mellis CM, Marks GB, Investigators C. Change in the manifestations of asthma and asthma-related traits in childhood: a latent transition analysis. *Eur Respir J*. 2016;47(2):499-509.
41. Durham CO, Fowler T, Smith W, Sterrett J. Adult asthma: Diagnosis and treatment. *Nurse Pract*. 2017;42(11):16-24.
42. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948-68.
43. Meneghini AC, Paulino ACB, Pereira LP, Vianna EO. Accuracy of spirometry for detection of asthma: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med J*. 2017;135(5):428-33.
44. Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, Bousquet J, Drazen JM, FitzGerald M, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J*. 2008;31(1):143-78.
45. Cockcroft DW, Nair P. Methacholine test and the diagnosis of asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2012;130(2):556; author reply -7.
46. Mitsunobu F, Tanizaki Y. The use of computed tomography to assess asthma severity. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2005;5(1):85-90.
47. Mgaloblishvili N, Gotua M. Modern Approaches to Fractional Exhaled Nitric Oxide as a Useful Biomarker for Allergic Asthma Phenotyping and Management. *Georgian Med News*. 2017(273):51-5.
48. Yawn BP, Han MK. Practical Considerations for the Diagnosis and Management of Asthma in Older Adults. *Mayo Clin Proc*. 2017;92(11):1697-705.
49. Boulet LP, FitzGerald JM, Reddel HK. The revised 2014 GINA strategy report: opportunities for change. *Curr Opin Pulm Med*. 2015;21(1):1-7.
50. McCracken JL, Veeranki SP, Ameredes BT, Calhoun WJ. Diagnosis and Management of Asthma in Adults: A Review. *JAMA*. 2017;318(3):279-90.
51. Thomas M, McKinley RK, Freeman E, Foy C. Prevalence of dysfunctional breathing in patients treated for asthma in primary care: cross sectional survey. *BMJ*. 2001;322(7294):1098-100.
52. Gibson PG, Ram FS, Powell H. Asthma education. *Respir Med*. 2003;97(9):1036-44.
53. Pesut D, Ciobanu L, Nagorni-Obradovic L. Pulmonary rehabilitation in chronic respiratory diseases--from goals to outcomes. *Pneumologia*. 2008;57(2):65-9.

54. Yohannes AM, Connolly MJ. Pulmonary rehabilitation programmes in the UK: a national representative survey. *Clin Rehabil.* 2004;18(4):444-9.
55. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax.* 2009;64 Suppl 1:i1-51.
56. Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, Lewis-Jenkins V, Mullins J, Shiels K, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2000;355(9201):362-8.
57. Katsura H, Kanemaru A, Yamada K, Motegi T, Wakabayashi R, Kida K. Long-term effectiveness of an inpatient pulmonary rehabilitation program for elderly COPD patients: comparison between young-elderly and old-elderly groups. *Respirology.* 2004;9(2):230-6.
58. Arnold E, Bruton A, Ellis-Hill C. Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative study. *Respir Med.* 2006;100(10):1716-23.
59. Young P, Dewse M, Fergusson W, Kolbe J. Respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of nonadherence. *Eur Respir J.* 1999;13(4):855-9.
60. Holloway E, Ram FS. Breathing exercises for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004(1):CD001277.
61. Kumar P, Ram U. Patterns, factors associated and morbidity burden of asthma in India. *PLoS One.* 2017;12(10):e0185938.
62. Fishman AP. Pulmonary rehabilitation research. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149(3 Pt 1):825-33.
63. Ando M, Mori A, Esaki H, Shiraki T, Uemura H, Okazawa M, et al. The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest.* 2003;123(6):1988-95.
64. Foster S, Thomas HM, 3rd. Pulmonary rehabilitation in lung disease other than chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis.* 1990;141(3):601-4.
65. Brooks EG, Hayden ML. Exercise-induced asthma. *Nurs Clin North Am.* 2003;38(4):689-96.
66. Milgrom H. Exercise-induced asthma: ways to wise exercise. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2004;4(3):147-53.
67. Ram FS, Robinson SM, Black PN, Picot J. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005(4):CD001116.
68. Mendes FA, Goncalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest.* 2010;138(2):331-7.
69. Mendes FA, Almeida FM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, et al. Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(2):197-203.
70. Wanrooij VH, Willeboordse M, Dompeling E, van de Kant KD. Exercise training in children with asthma: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48(13):1024-31.
71. Hoffman M, Assis MG, Augusto VM, Silveira BMF, Parreira VF. The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. *Braz J Phys Ther.* 2017.

72. Chen Z, Fan VS, Belza B, Pike K, Nguyen HQ. Association between Social Support and Self-Care Behaviors in Adults with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(9):1419-27.
73. Trollvik A, Ringsberg KC, Silen C. Children's experiences of a participation approach to asthma education. *J Clin Nurs*. 2013;22(7-8):996-1004.
74. Sari N, Osman M. The effects of patient education programs on medication use among asthma and COPD patients: a propensity score matching with a difference-in-difference regression approach. *BMC Health Serv Res*. 2015;15:332.
75. Grammatopoulou EP, Skordilis EK, Stavrou N, Myrianthefs P, Karteroliotis K, Baltopoulos G, et al. The effect of physiotherapy-based breathing retraining on asthma control. *J Asthma*. 2011;48(6):593-601.
76. Holloway EA, West RJ. Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2007;62(12):1039-42.
77. Thomas M, McKinley RK, Mellor S, Watkin G, Holloway E, Scullion J, et al. Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2009;64(1):55-61.
78. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S, et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(11):1491-7.
79. Shaw BS, Shaw I. Pulmonary function and abdominal and thoracic kinematic changes following aerobic and inspiratory resistive diaphragmatic breathing training in asthmatics. *Lung*. 2011;189(2):131-9.
80. Turner LA, Mickleborough TD, McConnell AK, Stager JM, Tecklenburg-Lund S, Lindley MR. Effect of inspiratory muscle training on exercise tolerance in asthmatic individuals. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(11):2031-8.
81. Gomieiro LT, Nascimento A, Tanno LK, Agondi R, Kalil J, Giavina-Bianchi P. Respiratory exercise program for elderly individuals with asthma. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(7):1163-9.
82. Lima EV, Lima WL, Nobre A, dos Santos AM, Brito LM, Costa Mdo R. Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):552-8.
83. Rosner AL, Cuthbert SC. Applied kinesiology: distinctions in its definition and interpretation. *J Bodyw Mov Ther*. 2012;16(4):464-87.
84. WILS J., LEPRESLE C., DUSSEY D. - Kinésithérapie dans l'asthme de l'adulte. - *Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie. Médecine physique. Réadaptation*, 26-500-K-10, 1992, 10 p.
85. BELTRAMO F. et DERELLE J. - Mucoviscidose. - *Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie. Médecine physique. Réadaptation*, 26-502-A-10, 1996, 8p.
86. Lievano RE, Hassen MAS, Mazzi HH, Racy J, Correa JB. Principais manobras cinesioterapêuticas manuais utilizadas na fisioterapia respiratória: descrição das técnicas. *Rev Ciênc Méd*. 2009;18(1):35-45.
87. ABREU, L.C. et al. Uma visão prática da Fisioterapia respiratória: ausência de evidência não é evidência de ausência. *Arquivos Médicos do ABC*, v.32, supl.2, p.76-78, 2007.

88. Antonello M, Delplanque D et Selleron B. Kinésithérapie respiratoire: démarche diagnostique, techniques d'évaluation, techniques kinésithérapiques. Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie physique-Réadaptation, 26-500-C-10, 2003, 24 p.
89. Delplanque D, Antonello M, Selleron B. Kinesiterapia y síndrome ventilatorio obstructivo en fase estable. Encycl. Méd. Chir. (Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie physique-Réadaptation, 26-506-A-10, 2004. 1–16 p.
90. Lanza FdC, Corso SD. Fisioterapia no paciente com asma: intervenção baseada em evidências. Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia. 2017;1(1).
91. Gosselink R. Physical therapy in adults with respiratory disorders: where are we? Rev. bras. fisioter. 2006; 10( 4 ): 361-372.
92. Sharp JT, Drutz WS, Moisan T, Foster J, Machnach W. Postural relief of dyspnea in severe chronic obstructive pulmonary disease. Am Rev Respir Dis. 1980;122(2):201-11.
93. O'Neill S, McCarthy DS. Postural relief of dyspnoea in severe chronic airflow limitation: relationship to respiratory muscle strength. Thorax. 1983;38(8):595-600.
94. Gift AG, Moore T, Soeken K. Relaxation to reduce dyspnea and anxiety in COPD patients. Nurs Res. 1992;41(4):242-6.
95. Volsko TA. Airway clearance therapy: finding the evidence. Respir Care. 2013;58(10):1669-78.
96. AARC (American Association for Respiratory Care) clinical practice guideline. Postural drainage therapy. Respir Care. 1994;36(12):440-52.
97. Kluft J, Beker L, Castagnino M, Gaiser J, Chaney H, Fink RJ. A comparison of bronchial drainage treatments in cystic fibrosis. Pediatr Pulmonol. 1996;22(4):271-4.
98. Oldenburg FA, Jr., Dolovich MB, Montgomery JM, Newhouse MT. Effects of postural drainage, exercise, and cough on mucus clearance in chronic bronchitis. Am Rev Respir Dis. 1979;120(4):739-45.
99. Pryor JA. Physiotherapy for airway clearance in adults. Eur Respir J. 1999;14(6):1418-24.
100. Denton R. Bronchial secretions in cystic fibrosis. The effects of treatment with mechanical percussion vibration. Am Rev Respir Dis. 1962;86:41-6.
101. Chevallier J. Drainage autogène. Cah Kinésithér 1992; 24-25: 16-20.
102. Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, Sargeant AJ, Decramer ML. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 1995;151(4):1136-42.
103. Breslin EH. The pattern of respiratory muscle recruitment during pursed-lip breathing. Chest. 1992;101(1):75-8.
104. CUNHA, Cleize Silveira; SOARES, Bruno; NASCIMENTO, Ramon Rocha. "Técnicas Reexpansivas No Derrame Pleural - Uma Revisão De Literatura", Cadernos UniFOA. Volta Redonda, ano IV, n. 9, abril. 2009. Disponível em: [http://www.unifoa.edu.br/portal\\_pesq/caderno/edicao/09/63.pdf](http://www.unifoa.edu.br/portal_pesq/caderno/edicao/09/63.pdf)
105. Baker WL, Lamb VJ, Marini JJ. Breath-stacking increases the depth and duration of chest expansion by incentive spirometry. Am Rev Respir Dis. 1990;141(2):343-6.

106. Lisboa C, Villafranca C, Leiva A, Cruz E, Pertuze J, Borzone G. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. *Eur Respir J*. 1997;10(3):537-42.
107. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; [tradução Neves MQTS, Marx AG]. Diretrizes para programas de reabilitação pulmonar: promovendo a saúde e prevenindo a doença. São Paulo: Roca, 2007.